

**НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ  
ТРУДНОФИЛЬТРУЕМЫХ ОСАДКОВ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ  
СТОЧНЫХ ВОД**

В.И. АКСЕНОВ канд. техн. наук, доц.,

О.В. БУНЬКОВА, Ю.В. НЕКРАСОВА

*Уральский государственный технический университет*

Осадки производственных сточных вод представляют собой примеси в твёрдой фазе, выделенные из воды в результате механической, биологической, физико-химической и другой очистки или сочетания этих методов. Количество осадков, выделяемых при очистке сточных вод промышленных предприятий, может составлять от 0,1-0,5 до 20-30 % объёма сточных вод при их влажности от 50 до 99 %. Обработка осадков - весьма сложный процесс как с экономической, так и с технической точки зрения. Известно, что стоимость сооружений обработки осадка в среднем составляет 50 % и более от стоимости всего комплекса очистки сточных вод. В структуру затрат на обработку осадков входят затраты на электроэнергию, реагенты, амортизацию и др. Значительная часть затрат приходится на транспортировку осадка. При обработке осадка используется сложное в конструктивном исполнении и эксплуатации оборудование (вакуум-фильтры, фильтр - прессы, центрифуги, сепараторы, сушилки и др.) В настоящее время существует ещё одна проблема обработки осадка. Если раньше осадки чаще всего эвакуировались на специально отведённые полигоны(накопители), то сейчас это практически невозможно из-за отсутствия свободных площадей, поэтому весь процесс обработки должен происходить на промышленном предприятии. Наиболее существенное влияние на водоотдачу осадков оказывает их химический состав, в который входят соединения железа, алюминия, хрома, меди, а также кислоты, щёлочи и другие вещества, содержащиеся в производственных сточных водах. Неблагоприятными компонентами являются масла, жиры, азотистые соединения, волокнистые вещества. Окружая частицы осадка, они нарушают

процессы агрегатирования, а также увеличивают содержание органических веществ в осадке, что сказывается на ухудшении его водоотдачи [1].

В зависимости от затрат на осуществление процесса обезвоживания, осадки делятся на легко-, средне- и труднофильтруемые. Наиболее сложны в обработке труднофильтруемые осадки (ТФО). К традиционным ТФО относятся осадки выделяемые при очистке сточных вод травильно - гальванических отделений металлообрабатывающих и машиностроительных предприятий, нефтеперерабатывающих заводов, или после биохимической очистки бытовых и производственных стоков и др. ТФО - это неустойчивые взвеси с малой гидравлической крупностью (менее 0,1 мм/с), образующие сильнообводнённые, легкосжимаемые осадки. Для характеристики ТФО часто пользуются обобщающим показателем водоотдачи осадков - удельным сопротивлением [2,3]. Напомним, что удельное сопротивление включает в себя число, диаметр и длину капилляров, их взаимное расположение, степень дисперсности, химический состав, динамическую вязкость, коллоидность, соотношение свободной и связанной воды и др. К сожалению, на практике удельное сопротивление далеко не всегда является объективной характеристикой для процесса обезвоживания ТФО и, особенно, для выбора типа обезвоживающего аппарата. Количественно удельное сопротивление ТФО можно выразить числом  $(10-100) \cdot 10^{-10}$  см/г.

Особое внимание на наш взгляд, следует уделить типу ТФО, который условно можно отнести к осадкам от обработки ливневых и подобных им стоков:

- 1.поверхностный сток с площадки промышленного предприятия;
- 2.стоки от мойки автотранспорта;
- 3.поверхностный сток автозаправочных станций, автопредприятий и т.п.;
- 4.городские ливнёвые воды в том случае, если их подвергают обработке с целью извлечения тяжёлых металлов и др.

Весьма вероятно, что именно этот тип осадка в перспективе намного превысит все остальные виды ТФО [4].

Рассматриваемые осадки состоят, в основном, из хлопьевидных мелкодисперсных частиц глины и песка, в них присутствуют нефтепродукты, ПАВ, растворимые органические и неорганические соли, труднорастворимые соединения металлов (в основном гидроксиды алюминия, железа и других тяжёлых и цветных металлов). Также в их состав входят различные добавки, применяемые для глубокой очистки сточных вод. При этом процесс обезвоживания может осложняться из-за изменения фильтровальных свойств осадков. Следует отметить, что осадки такого типа будут образовываться на всех предприятиях, где будет устроена ливнёвая канализация. А в скором будущем она будет обязательна на каждом предприятии, даже небольшом, так как сброс неочищенных сточных вод в водоём недопустим. О распространённости такого вида ТФО говорит и такой пример: в г. Екатеринбурге около 200 промышленных предприятий, но количество автопредприятий, не считая моек и заправочных станций, превышает 500.

Опыта по обработке таких ТФО практически нет. И даже зная их состав и свойства, трудно прогнозировать процесс обезвоживания. Остаётся экспериментальный путь подбора методов и аппаратов кондиционирования и обезвоживания ТФО в лабораторных условиях на моделях выбираемых аппаратов. В качестве примера нахождения приемлемых параметров обезвоживания ТФО приведены результаты опытов по кондиционированию и обезвоживанию осадков с начальной концентрацией взвешенных веществ 46 г/л, полученных при доочистке промливнёвых вод с площадки УЗТМ перед сбросом в р. Пышму. Осадок подвергался фильтрованию на моделях фильтр-пресса и вакуум-фильтра на различных фильтровальных тканях с добавлением реагентов (известно-пушонки, известкового молока, флокулянтов ВПК-402 и ПАА, твёрдофазных сорбентов типа экозоль-401 и др.) в различных концентрациях [5]. Первая серия опытов заключалась в фильтровании осадка без добавок на модели фильтр-пресса. Объём осадка для фильтрования во всех опытах составил 100 мл, избыточное давление 3 атм, фильтровальная ткань-хлопчатобумажный бельтинг. Время фильтрования 100 мл осадка составило

1,5 часа, что позволило сделать вывод о необходимости его кондиционирования. Вторая серия опытов производилась с добавлением строительной гидратной извести (пушонки) в количестве 1 г/л. Время фильтрования осадка - 1 час, т.е. на фильтровальные характеристики осадка известь существенного влияния не оказала. Третья и четвёртая серия опытов производилась с добавлением флокулянтов ПАА и ВПК-402 в количестве 2,5 мг/л и 5 мг/л соответственно. Время фильтрования в обоих случаях порядка 1 часа. Осадок мажущий, пастообразный, от фильтровальной ткани отделяется плохо. Добавление ПАА и ВПК-402 практически не изменило фильтровальные характеристики осадка. Пятая серия заключалась в кондиционировании осадка известковым молоком. Начальная доза известкового молока - 2 г/л. Время фильтрования составило 7 мин, т.е. добавление известкового молока принесло положительные результаты. Следующим этапом исследовательской работы было фильтрование с различными дозами известкового молока с целью определения оптимальной дозы. Она была установлена в количестве 2,0 г/л. При этом были получены следующие параметры:

- влажность осадка 77 %;
- удельная нагрузка по сухому составила 15 кг/м<sup>2</sup> час;
- содержание взвеси в фильтрате около 100 мг/л;
- осадок от фильтровальной ткани отделяется удовлетворительно.

На модели вакуум-фильтра были проведены аналогичные опыты, но полученные характеристики оказались несколько хуже.

Помимо ТФО промливневых вод, в тех же условиях нами исследовались осадки после очистки сточных вод автохозяйств и автозаправочных станций. Для них также были получены параметры фильтрования, которые оказались схожими с вышеперечисленными для промливневых осадков.

#### *Библиографический список*

1. Обезвоживание осадков сточных вод металлообрабатывающей промышленности. С.В. Яковлев, В.И. Аксёнов, Л.С. Волков, М:

- Стройиздат, 1984.- 96 с.: ил. 46 ( Охрана окружающей среды)
2. Туровский И.С. Обработка осадков сточных вод.- 3-е изд., перераб. и доп.-М.: Стройиздат, 1988.-256 с.: ил.( Охрана окружающей среды)
  3. Аксёнов В.И., Ничкова И.И., Петрова Н.А. Обезвоживание труднофильтруемых осадков сточных вод процессов металлопокрытий. Тезисы докладов Всесоюзного семинара. “Экологически чистые технологии покрытий металлов, проблема обезвоживания и утилизации стоков гальванических производств”. Пермь, 1990. - С.7.
  4. Галкин Ю.А. Проблемы очистки сточных вод автомобильных моек и пути их решения. Материалы Международного симпозиума “Чистая вода России-97”, Екатеринбург.-1997. С.117.
  5. Свиридов В.В., Свиридов А.В., Уласовец Е.А., Обадин Д.Н., Ермаков Д.В. Использование новых реагентов-гидрозолей для решения технологических водных проблем. Материалы Международного симпозиума “Чистая вода России-97”, Екатеринбург.-1997. С.157.

## **ПУТИ РЕАЛИЗАЦИИ РЕФОРМЫ ГОРОДСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

Г.С. ЕЖИКОВА канд. экон. наук, доц., Э.Д. ЕПИШИНА

*Пермский государственный технический университет*

Развитие рыночных отношений открывает новую перспективу для проведения реформ городского хозяйства, в том числе формирование базы, отражающей реальные рыночные цены на недвижимую собственность, для исчисления налога на имущество. Недвижимое имущество составляет наибольший удельный вес (до 80 %) достояния страны, и, поэтому, становится основным источником налогообложения на государственном и местных уровнях. Следовательно, благосостояние государства, субъектов РФ, городов и районов, населения напрямую зависит от уровня развития рынка